Aus dem Krankenhaus Berlin-Wilmersdorf
Dirig. Arzt: Prof. Dr. Baetzner

Beitrag zu akzessorischen Skelet-Varietäten am Fuß

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung des Medizinischen Doktorgrades

an der

Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin

vorgelegt von

JOSEF KLEMP

aus Eickfier/Schlochau

Tag der Promotion: 17. September 1941

Buchdruckerei Franz Linke, Berlin NW 7, Marienstr. 13

M 225

Gedruckt mit Genehmigung

der

Medizinischen Fakultät der Universität Berlin

Dekan: Prof. Dr. Kreuz

Referent: Prof. Dr. Baetzner

Korreferent: Prof. Dr. Rostock

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Meinen lieben Eltern

in Dankbarkeit gewidmet

Gliederung der Arbeit.

A. Einleitung.

Die normale Architektur des Fußes in Verbindung mit

1. dem Skelett,
2. den Bändern und
3. den Muskeln

B. Hauptteil.

Variationen des Fußes

a) in der Zahl

b) in der Form

1. Ein Fall von Os peroneum mit Röntgenbildern
2. Ein Fall von Calcaneussporn mit Röntgenbild
3. Ein Fall von akzessorischen Fußwurzelknochen

C. Schluß.

Zusammenfassung:

Abgesehen von wenigen in der Anlage vorhandenen Variationen sind die meisten akzessorischen Knochenstücke nach Pfitzner und Baetzner durch biologisch-dynamische Einflüsse erworben.

Wenn wir den Fuß, seine Funktion und seine Funktionsstörungen richtig verstehen wollen, müssen wir uns eine klare Vorstellung vom Aufbau des Skeletts, von den Bewegungsmöglichkeiten in den einzelnen Gelenken und von den einzelnen Muskeln und Bändern machen; d. h. wir müssen die Architektur des normalen Fußes in Verbindung mit dem Skelett, den Bändern und den Muskeln und ihrer harmonischen Zusammenarbeit betrachten.

Der Fuß ist ein Stütz- und Bewegungsorgan. Er ist ein kunstvolles Gebilde aus 26 verschiedenen Knochen, ohne die Sesambeine, mit Bändern zusammengebunden und mit kurzen, zum Teil sehr kräftigen Muskeln vor allem an der Sohle, dann zwischen den Mittelfußknochen und am Rücken mantelartig umgürtet. Der Fuß stützt sich hinten auf den Höcker des Fersenbeins auf, vorn auf die Köpfchen des Mittelfußknochens. Das Fersenbein ist schräg von hinten unten nach vorn oben gerichtet. Auf ihm sitzt das Sprungbein. Nach vorn schließen sich an das Fersenbein: das Würfelbein, an das Sprungbein: das Kahnbein. Während das Würfelbein nach vorn mit dem 4. und 5. Mittelfußknochen verbunden ist, schließen sich an das Kahnbein nach vorn nebeneinanderliegend die drei Keilbeine an. Von diesen liegt das erste mit der Basis sohlenwärts, mit der Schneide rückwärts. Das zweite und dritte dagegen lagert mit den Basen fußrückwärts. Mit den drei Keilbeinen sind die ersten drei Mittelfußknochen verbunden. An diese wiederum schließen sich die Zehen an, von denen die große Zehe zwei Glieder, die übrigen drei Glieder besitzen. Am häufigsten macht die 5. bisweilen eine Ausnahme und zählt, offenbar in Rückbildung begriffen, nur zwei Glieder.

Man spricht von einem inneren und äußeren Längsgewölbe des Fußes. Das innere Längsgewölbe oder der innere Fußbogen wird gebildet von dem schräg nach oben aufsteigenden Fersenbein, dem Kahnbein, dem ersten Keilbein und dem ersten Mittelfußknochen. Den äußeren Längsbogen bilden das Fersenbein, das Würfelbein und der 5. Mittelfußknochen. Daraus, daß die Ferse der Ausgangs-

punkt, ja der hintere Stützpfeiler für beide Längsbogen des Fußes ist, geht schon die Bedeutung der Stellung dieses Knochens für die ganze Konstruktion hervor. Mit diesem steht und fällt der kunstvolle Bau des Fußes.

Engels hat in einer Arbeit über den Fuß an Hand von Studien den Fuß in drei Systeme oder Streben zerlegt. Nach ihm besteht die hintere Strebe aus Talus, Naviculare, Coneiformia und den ersten drei Metatarsalien und eine vordere Nebenstrebe aus Calcaneus, Cuboid und Metarsale 4 und 5. Vordere Haupt- und Nebenstrebe sind mit einander zu einer Art Hohlrinne, vor allem durch Muskelzug zusammengehalten.

Matheis geht in seiner Anschauung über den Fuß vom Funktionellen aus, das in dem Bau des Fußes seinen Ausdruck findet: Rückwärts Sprungbein und Fersenbein, von festem massigem Bau, etwa im Verlauf des Unterschenkels übereinander angeordnet, Träger der Körperlast, von dem mächtigen Wadenmuskel, dem stärksten des Unterschenkels bewegt. An diese rückwärtige Gruppe schließt sich zu ihrer Stütze vor dem Umsinken nach vorn eine zweite, vom äußeren Teil des Vorfußes gebildete, fest mit ihr verbunden an: Würfelbein und 4. und 5. Fuß-Strahl. Beide Gruppen zusammen bilden den äußeren oder Tragebogen des Fußes, dessen Bedeutung als des äußeren Längsgewölbes schon Lorenz erkannte. An der Innenseite des Fußes ist als 3. Gruppe der Stützstrahl eingebaut, der aus den medialen Wurzelknochen und dem Großzehenstrahl besteht. Ihm ist unter anderem die wichtige Aufgabe zugewiesen, den äußeren Tragebogen vor seitlichem Umlegen in Pronation zu bewahren und zu stützen. Er paßt auch den Fuß den Unebenheiten des Bodens an. Dazu ist er durch seine größere Beweglichkeit und die Ausstattung mit kräftigen Muskeln befähigt. Matheis vergleicht den Aufbau des Fußgerüstes mit einem dreibeinigen Stuhl mit verschiedenen steilgestellten Beinen.

Nach Strasser und Fick ist der Fuß eine Art Brücke, die von oben her am Talussattel etwa in der Mitte belastet wird und an ihren End- oder Fußpunkten vorn und hinten durch den Boden unterstützt ist.

Entsprechend den fünf Mittelfußknochen haben wir fünf längsverlaufende Gewölbebögen, die vorn untereinander zu einem Quergewölbe verbunden sind. Nach hinten zu führen sie zu einem einzigen Fuß- oder Stützpunkt, dem Fersen-

höcker zusammen, während vorn jeder Bogen seinen eigenen Fußpunkt in seinem eigenen Mittelfußknochen hat. Im queren Tarsalgelenk liegen etwa die fünf Scheitelpunkte der fünf Längsbögen, die verschieden hoch und lang sind. Am höchsten und längsten ist der zweite, am niedrigsten und kürzesten der fünfte. Die Querwölbung der Fußwurzelknochen, die von der Außenseite des Fußes mit dem Würfelbein aufsteigt, erreicht im zweiten Keilbein ihre Höhe und senkt sich mit dem ersten Keilbein wieder nach etwas medial. An diesen bogenförmigen Aufbau der Tarsalien schließen sich nach vorn zu die Metatarsalien ebenfalls in einem zur Längsachse des Fußes quergestellten Bogen an, der allerdings nach vorn zu immer flacher wird, je mehr die Metatarsalien fächerartig auseinander gehen.

Pitzen hat durch Röntgenaufnahme bewiesen, daß die Metatarsalköpfchen auch noch einen queren Gewölbebogen bilden.

Dieses Knochengerüst des Fußes ist von Muskeln und Bändern zusammengehalten. Wichtig von den Bändern sind die starken Gabelbänder zwischen Schienbein und Wadenbein, die die Knöchelgabel verbinden. Weiter sind wichtig die Knöchelbänder, die an der Innen- und Außenseite wie seitliche Schienen angebracht sind: Von der Tibia ziehen zum Talus nach vorn und hinten, aber auch zum Calcaneus und Naviculare, zusammen als Ligamentum deltoideum bekannt, während an der Außenseite der Fibula zum Talus wiederum nach vorn und hinten, aber auch zum Calcaneus kurze straffe Bänder gespannt sind. Zwischen Calcaneus und Naviculare ist der Taluskopf geschoben. Seine vordere halbkugelige Fläche dreht sich in der pfannenartigen Fläche des Naviculare. Ein etwa dreieckiges Stück der Unterfläche des Taluskopfes ist frei. Es liegt zwischen Calcaneus und Naviculare und verlangt förmlich nach Unterstützung von unten her. Gehalten wird es von einem sehr bedeutenden Band, das sich zwischen Calcaneus und Naviculare ausspannt: das von Fick bezeichnete sogenannte Pfannenband, Lig. calcaneo-naviculare plantare. Dieses ist sehr stark gebaut und mit einer Knorpeleinlage dem Talus gegenüber versehen. Dorsalwärts erstreckt sich vom Calcaneus zum Naviculare und Cuboid das Lig. bifurcatum, auch Pincettenband genannt, das die drei Knochen, Calcaneus, Naviculare und Cuboid miteinander verbindet. An

der plantaren Seite liegt das lange Sohlenband, das vom Tuber calcanei bis zur Sehnenscheide des M. Peroneus longus und weiter nach vorn läuft.

Ferner das Lig. Calcaneocuboideum plantare, das den äußeren Knochenbogen des Fußes in seiner Lage erhält. An der Fußrückenseite sind es meist kurze, straffe Bänder, welche Baustein an Baustein binden.

Lange und kurze Muskeln halten und bewegen den Fuß. Sie sichern das Gewölbe. Bis auf die beiden verhältnismäßig schwachen M.m. extensor hallucis und digitorum brevis liegen sie alle in der Sohle. Sie sind stark gebaut und ziehen vom Fersenbein vorn zu den Zehen. Sehr kräftig entwickelt sind die Muskeln des Großzehenballens: Abductor, Flexor und Adductor. Diese umschließen den ersten Fußstrahl von den Seiten und hintenher maschenartig und hängen untereinander zusammen.

Das Fußgelenk zeigt vielfache Variationen der Form und Zahl seiner verschiedenen Skelettstücke, die an sich durchaus nichts Pathologisches zu bedeuten haben, aber durch äußere Ursachen unter Umständen Beschwerden machen können. Wir sehen Formabweichungen des Talus und Calcaneus: Den hohen und den flachen Typ des Talus, den hochgewölbten und verkürzten beim hochgewölbten Fußtyp, den langgestreckten und abgeflachten beim flachgewölbten Fuß, oder den mehr gerade gestreckten und längeren Calcaneus und die kürzere und mehr medial umgebogene Form. Auch die Abweichungen in der Zahl der Skelettstücke des Fußes bedeuten an sich noch nichts Krankhaftes, und die meisten Träger wissen nichts von ihrem Besitz. Nach dem Standpunkt der heutigen Wissenschaft gibt es angeborene und erworbene Skelettvarietäten. Wäre man für die Theorie der „angeborenen", so müßte man diese Varietäten als eine Art Mißbildung anerkennen. In diesem Sinne lassen sich aber wenige deutliche Anhaltspunkte finden, und so besteht wohl eher die Ansicht von Pfitzner und Baetzner zurecht, nach der diese Skelettvarietäten in Beziehung auf Form und Zahl durch äußere biodynamische Einflüsse im Laufe des Lebens erworben und manifest geworden sind. Die Röntgendiagnostik hat auf diesem Gebiete in den letzten Jahren viel gearbeitet und einen sehr großen Beitrag zur richtigen Diagnose geliefert. So ist das Os peroneum, von Pfitzner Sesam-

peroneum genannt, eine erworbene Skelettvarietät. Es liegt als länglicher Körper auf dem postero-lateralen Ende der Eminentia obliqua cuboidei, wo sich oft eine scharf abgegrenzte Facette bildet. Es hat die typische Gestaltform eines etwas plattgedrückten Halbkreises bis Halbmondform. Liegt es weiter ab in den Weichteilen, so gleicht seine Gestalt einer Elypse oder einem Kreise; die weit abgewanderten Elemente nehmen ganz atypische Formen an. Die Gelenk- bzw. Gleitflächen sind es also, die dem Stück eine bestimmte Form verleihen. Bei Projektionen, bei denen das Peroneum in den Cuboidschatten fallen sollte, sind Verwechslungen mit Compacta des Cuboids möglich. Bei diesem Sesamknochen kommen die merkwürdigsten Formen vor. Pfitzner vermerkt u. a. „lange drehrunde Stäbchen", „dünne, spindelförmige Gebilde".

Das Peroneum ist also wohl nicht angeboren, sondern ein Element, das sich erst im Laufe des Lebens bildet. So ließ sich nie bei Kindern ein entsprechendes Knorpelstück finden. Pfitzner gibt an, daß er bei ganz jungen Individuen kein Peroneum gefunden hat!

Bei gut ausgebildeten Formen soll die Sehne des M. peroneus longus über es hinwegziehen und mit einigen Fasern mit ihm verbunden sein. Es kann auch zwei- oder dreigeteilt vorkommen. Einen Fall von Os peroneum, den Baetzner und Maier gefunden haben, will ich hier mit anführen (Röntgenbilder siehe am Schluß):

Herr Alfred O., geboren 1911, von Beruf Lohnbuchhalter, hatte im Jahre 1939 beim Turnen den linken Fuß stark aufgesetzt. Es traten anschließend eine starke Schwellung und heftige Schmerzen an diesem Fuße auf. Die Röntgenaufnahme ergab nur einen ganz schmalen feinen Schatten plantarwärts vom Os cuboideum, mit dem man im Anfang noch nichts Richtiges anzufangen wußte. Patient trug damals eine elastische Binde. Nach vier Tagen waren die Beschwerden völlig verschwunden, so daß er weiterhin Sport treiben konnte. Am 28. 10. 1939 fiel der Patient über einen Zaun und verletzte sich wiederum den linken Fuß. Es machten sich Schwellungen mit starker Schmerzhaftigkeit in der Mitte der äußeren Fußrückenhälfte bemerkbar. Der Röntgenbefund ergab: die hintere untere Ecke des Os cuboideum ist in displantarer Richtung abgebrochen. Plantar vom Os cuboid ist dort, wo im Januar ein unbedeutender Schatten sichtbar war, ein mehr oder weniger elyp-

tisches Knochengebilde vorhanden, das als Os peroneum angesprochen werden muß. Ein Bruchrand ist an demselben nirgends zu sehen.

Am 28. 11. 1939 ist äußerlich noch eine leichte Schwellung und Druckempfindlichkeit in der Gegend der Bruchstelle zu sehen. Patient kann noch nicht gut gehen. Auf Wicklung und Einlagerung folgt wesentliche Besserung. Die Röntgenaufnahme ergab das Os peroneum unverändert, während an der Bruchstelle das Os cuboid beide Bruchflächen eine ausgesprochene Knochenresorption erkennen lassen. Patient hatte früher weniger Leichtathletik getrieben; seit Frühjahr 1938 betrieb er sie im scharfen Tempo bis Herbst 1939, wo er an diesen Beschwerden zu leiden anfing.

Nach dem Röntgenbild und der ganzen Verlaufsform der Erkrankung ist also zu sagen, daß es sich auch bei diesem Patienten im Sinne Baetzners und Pfitzners um eine Skelettvariation handelt, die etwa im Sinne einer durch Ueberbeanspruchung hervorgerufenen, mit der Zeit gewachsenen Knochenbildung entstanden ist, wie etwa der später noch zu beschreibende Sporn mit dem Unterschied von diesem, daß diese Bildung ihren ursprünglichen Zusammenhang mit dem Knochen aufgegeben hat und nun als freies akzessorisches Knochenstück existiert, oder aber das Os peroneum existiert schon von Anfang an als selbständiges Knochenstück. In beiden Fällen aber handelt es sich nach Baetzner und Pfitzner eben um Variationen, die durch äußere biodynamische Einflüsse entstanden sind.

Als weiteres akzessorisches Knochenstück führe ich den Fersenbeinsporn an (Röntgenbild siehe am Schluß). Hohmann sieht das Leiden des Fersenbeinspornes als Folge eines chronisch traumatischen Reizes bei übermäßiger Belastung des Fußes an. Langes Stehen vor allem verbunden mit Körperschwere und Neigung zu Knickfuß oder auch Plattfuß bringen eine Ueberbelastung des Fersenbeins und ferner einen dauernden Reiz durch Zug der an den Processus medialis ansetzenden kurzen Fußmuskeln, und zwar des Abductor halucis und Flexor digitorum brevis sowie der Plantaraponeurose hervor.

1900 wurde von Plettner eine scheinbare typische Exostose, die mit den Exostosen an den Vorsprüngen von Muskeln, Sehnen und Fascien in eine Klasse gehört, beschrieben; damit hat Plettner schon das Wesentliche

dieser Erscheinung richtig erkannt. Durch die Röntgenstrahlen wurde das Krankheitsbild erhellt, das bis dahin die Aerzte an sich wegen der Beschwerden erkannten, dessen Natur sie aber nicht erklären konnten. Die Schmerzen an der Unterfläche des Fersenbeins bei der Belastung wurden als gichtiger, rheumatischer oder periostischer Natur aufgefaßt, bis es vor etwa 30 Jahren gelang, durch die seitliche Röntgenaufnahme an der Stelle des Hauptsitzes der Schmerzen einen spitzen oder mehr stumpfen Knochenauswuchs festzustellen, dem man wegen seiner Form den Namen des Calcaneussporn gab. Die Patienten kommen mit der Angabe, daß sie beim Auftreten Schmerzen an der Ferse haben, die morgens beim Aufstehen, besonders beim Belasten des unbeschuhten Fußes, recht empfindlich sind. Die Beschwerden bleiben dann während des Gehens anfangs noch in gleicher Stärke bestehen, werden allmählich geringer, um jedoch bei länger dauernder Beanspruchung des Fußes wieder heftiger zu werden. Besonders auch bei längerem Stehen auf hartem Boden schmerzen die Füße empfindlich, so daß die Patienten oft den Fuß durch Hochheben zeitweise entlasten und nur auf dem anderen Fuß stehen. Viele schonen den Fuß dadurch, daß sie nur mit dem Vorfuß auftreten. Die Art des Schmerzes wird als ein Stechen in der Ferse angegeben. Im Laufe des Tages steigern sich die Beschwerden so, daß die ganze Ferse brennt.

Bei der Untersuchung sehen wir zunächst äußerlich am Fuße nichts Besonderes. In einigen Fällen ist eine Abflachung des Gewölbes vorhanden, in anderen fehlt sie; ja es kann eine direkte Hohlfußbildung ausgesprochen sein. Bei Betastung der Unterfläche der Ferse können wir einen Druckschmerz auslösen, der in den meisten Fällen an einer umschriebenen, etwa markstückgroßen Stelle in der Mitte oder etwas medial von der Mitte der Fersenfläche am stärksten ist. Außer dieser Stelle des stärksten Schmerzes ist aber meist die ganze Unterfläche der Ferse mehr oder minder druckempfindlich, mit Ausnahme eines etwa fingerbreiten lateralen Bezirkes. Bei weiterer Prüfung stellen wir auch oft eine Druckempfindlichkeit der medialen Seite des Calcaneus in seiner unteren Hälfte fest. Das Röntgenbild zeigt uns oft einen charakteristischen Befund: von der Unterseite des Tuber Calcanei geht ein mehr oder weniger spitzer, nach vorn gerichteter Knochenzacken aus, der teils

wie ein Dorn aussieht, teils wie eine Kuppe. In manchen Bildern mit geringer Drehung des Fersenbeins kann man sehr gut beide Processus, medialis und lateralis, erkennen. Die Begrenzung des Sporns kann scharf, kann aber auch leicht aufgefasert sein, so daß man an periostitische Prozesse denken muß. An der hinteren Wand des Fersenbeins sieht man nicht selten, besonders bei älteren Leuten, einen weiteren Zacken, der nach aufwärts in der Richtung der hier ansetzenden Achillessehne gewendet ist. In einer ganzen Reihe von Bildern kann man weiter inkonstante Skelettstücke wahrnehmen, Os trigonum, Os peroneum, ohne daß man deshalb berechtigt ist, aus einem Befund Schlüsse zu ziehen auf einen inneren Zusammenhang mit dem Leiden, da diese akzessorischen Knochenstücke bekanntlich öfters vorkommen.

Schließlich sind noch manchmal breitere periostitische Säume an der unteren hinteren Fläche des Tuber Calcanei zu finden, die über die beiden Processus hinaus nach vorn sich erstrecken und die gleichen Beschwerden wie die typische Calcaneusexostose, vielleicht mit größerer Ausbreitung der Schmerzen, machen.

Der Calcaneussporn wird bei etwa 9 Prozent aller Füße beobachtet, vorwiegend bei Männern zwischen dem 2. und 6. Jahrzehnt, die im Beruf angestrengt zu stehen haben und ihre Füße überlasten.

Wie operative Untersuchungen ergaben, setzt die typische Knochenbildung mit einer 1—2 cm breiten Basis am Processus medialis des Calcaneus an und verläuft gerade oder schräg nach vorn und lateralwärts. Sie ist von verschiedener Form und Größe, bald länger, bald kürzer, dornartig oder stumpf ausgezogen endend. Die histologischen Untersuchungen Sarrazins zeigten, daß sie eine zapfenförmige Ausstülpung der Fersenbeinrinde samt dem spongiösen Gewebe ist und mit dem Calcaneus in unmittelbarem Zusammenhang steht. Zwischen Exostose und Plantarfascie fand er eine Schicht verkalkten Faserknorpels und eine deutliche Verknöcherungszone an der Grenze zwischen dieser Schicht und dem Fersenbein, eine Art Verknöcherung der Fascie, wie sie in höherem Alter sehr häufig zu sehen ist. Einige nehmen an, daß der Sporn von Haus aus angelegt ist, also prä-existent sei wie eine Art Skelettvariation. Hohmann kann dieser Ansicht nicht beipflichten, er gibt

aber zu, daß es gewisse Variationen der Form der einzelnen Knochenelemente gibt, sowie es auch eine große Zahl von Variationen der äußeren Gesamtform oder des Typus des Fußes oder der Hand gibt, denen an sich keine pathologische Bedeutung zukommen braucht. So sehen wir auch Menschen mit einem an der Auftrittsfläche besonders stark ausgeprägten Tuber calcanei bei ganz normalen Füßen, ohne daß wir von dieser Form auf eine besondere Neigung zu Fersenerkrankungen zu schließen berechtigt sind.

Ferner sehen wir, worauf schon Haglund und A. Blencke aufmerksam gemacht haben, Menschen, die an den verschiedensten Muskelansatzstellen des Skeletts ähnliche Zacken oder spornartige Ausziehungen besitzen, die ihnen keinerlei Beschwerden verursachen und eine besondere Veranlagung des Betreffenden sind. Dieses trifft auch an der Stelle des Fersenbeines zu. Nur wenn es zu einem übermäßigen Zug oder gar einer Zerrung der hier ansetzenden Gebilde kommt (Muskeln, Aponeurose) treten Beschwerden auf. So stellten Apelt und Rolly seinerzeit schon die Spornbildung am Culcaneus und am Olecranon als gleichartige Gebilde nebeneinander, letztere durch Verknöcherung des Tricepssehnenansatzes entstanden, und erklärten dieselben durch kleinere traumatische Insulte oder auch durch eine einmalige größere Gewalteinwirkung auf dem Boden einer osteoarthritischen Konstitutionsanomalie, zum Teil auch durch chronisch traumatische Einflüsse in Verbindung mit regressiven Sehnenveränderungen. H. Virchow hat darauf hingewiesen, daß der Sporn auch an dem Calcaneus von barfußgehenden Farbigen vorkommt. Er entspricht dem Tuberkulum mediale des Tuber calcanei, wo M. abductor V, flexor digit. commun. und die Plantaraponeurose entspringen. Der Wirkung der letzteren möchte Virchow den größeren Einfluß zuschreiben.

Hohmann sieht das Leiden des Fersenspornschmerzes im Sinne von Baetzner und Pfitzner als Folge eines chronisch traumatischen Reizes bei übermäßiger Belastung des Fußes an. Langes Stehen vor allem, verbunden mit Körperschwere mit Neigung zu Knickfuß und zu Plattfuß bringen eine Ueberbelastung des Fersenbeins und ferner einen dauernden Reiz durch Zug der an dem Processus medialis ansetzenden kurzen Fußmuskeln, und zwar des Abductor hallucis und Flexor digit. brevis sowie der Plantaraponeurose hervor. Die Ueberbelastung

des Knochens wirkt aber auch auf den unter dem Fersenbein liegenden Schleimbeutel, die Bursa subcalcanea ein, so daß eine Bursitis entsteht. Sie ist wohl in den meisten Fällen vorhanden, besonders in denen, wo die Schmerzhaftigkeit eine größere Fläche der Ferse betrifft. Bei Perforationen sind Verdickungen dieses Schleimbeutels und eines zwischen Sporn und Plantarfascie gelegenen Schleimbeutels gefunden worden. Welches sind denn nun die Ursachen der Schmerzen dieses Leidens? Einesteils schmerzt das veränderte Periost, anderenteils liegt ein Druck auf die Rami calcanei des Nervus tibialis vor. Bei histologischen Untersuchungen fand sich eine interstitielle Neuritis in der Wand des operativ entfernten Schleimbeutels. Pfitzner selbst fand bei einem Fall, den er operiert hat, eine feste Verwachsung der beiden Nervi plantares mit einem fingerstark verdickten Schleimbeutel.

Aus diesen Befunden an Nerven und Schleimbeutel ist vielleicht der Schluß erlaubt, daß die Ursache der Beschwerden nicht so sehr im Sporn an sich, sondern mehr in den in seinem Gefolge auftretenden Veränderungen am Periost, dem Schleimbeutel und den an diesen vorbeiziehenden Nerven zu sehen sind.

Ein Fall von Calcaneussporn: Ein 30jähriger Patient in sehr gutem Allgemeinzustand, der durch seinen anstrengenden Beruf (stehende Tätigkeit) sehr stark in Anspruch genommen wurde, klagte seit einem Jahr über starke Schmerzen bei längerem Gehen und Auftreten. Als die Schmerzen unerträglich zu werden drohten, das Gehen und Auftreten fast unmöglich wurde, befragte er einen Arzt. Dieser führte die Beschwerden des Patienten auf Anstrengungen zurück und verordnete Zinkleimverbände. Patient fühlte sich nach dieser Behandlung für einige Zeit beschwerdefrei. Nach Monaten jedoch traten dieselben Beschwerden mit größerer Heftigkeit auf, so daß Patient sich gezwungen fühlte, sich in chirurgische Behandlung zu begeben. Auf Grund seiner Anamnese wurde beiliegende Röntgenaufnahme gemacht. Diese ergab eine spitze dornförmige Knochenbildung am Processus medialis des Calcaneus, auch hinten eine nach oben gerichtete Exostose. Ursache: Das Röntgenbild und die Tatsache einer starken früheren Belastnug ergaben eindeutig die Diagnose eines Fersensporns. Da der Patient mit einer Abtragung der unteren Fläche des Tuber posterior

calcanei und anderen chirurgischen Eingriffen nicht einverstanden war, sahen wir uns bemüht, die entzündliche und schmerzende Stelle an der Ferse nach Möglichkeit zu entlasten. Dieses geschah mit einer nach einem Gipsabguß angefertigten Einlage, bei der der Fersenteil hochgelagert wurde. Durch die Einlage und die Verordnung eines engeren Schuhwerkes wird die Last, die normalerweise besonders bei längerem Stehen ziemlich erheblich auf dem Fersenbein ruht, z. T. auf das Fußgewölbe übertragen. Das nach vorn gesenkte und pronierte Fersenbein wurde in Supination überführt. So kommt der mediale Abschnitt des Fersenbeins nicht mehr zur ausschließlichen Belastung. Die Fersenschmerzen ließen sich hierdurch beheben und der Patient blieb bis heute beschwerdefrei.

Anamnese und Therapie ergaben, daß man zunächst mit konservativen Mitteln unter Berücksichtigung der Ursache des Leidens zum Ziele kommt. Unter den Möglichkeiten einer operativen Therapie erwähne ich die relativ einfache Form der bereits erwähnten Abtragung der Unterfläche des Tuber posterior calcanei samt Sporn und anderem mehr. Auch Röntgenbestrahlung wurde in einzelnen Fällen mit Erfolg angewendet.

Neben diesen beiden Skelettvariationen — dem Os peroneum und dem Calcaneussporn — sind noch manche freie und im Zusammenhang mit dem Knochen bestehende akzessorische Fußknochenstücke bekannt: Vesal soll schon 1567 einige von ihnen gekannt haben, nämlich das nach ihm benannte Os vesalinum an der Tuberositas metatarsi V und das Os peroneum.

Anatomen wie Hyrtl, Pfitzner, Bardeleben und Hasselwander und viele Kliniker haben an ihrer Kenntnis und Deutung viel gearbeitet und daher großen Anteil. Die letzte zusammenfassende Darstellung von Bizarro 1921 ergibt, daß das Os trigonum, welches ein typischer Bestandteil des Säugetiertarsus ist, beim Menschen in 7—8 Prozent vorkommt. Es sitzt hinten am Processus tali post., und ist mit diesem durch Coalescenz verbunden. Es gleitet mittels Gelenkfläche auf der Oberfläche des Calcaneus und wird von den Anatomen als der selbständig gewordene Proc. tali post. aufgefaßt. Es können auch gleichzeitig andere inkonstante Stücke vorhanden sein wie das Os tibiale externum, das Os supranaviculare usw. Eine Ver-

wechslung mit der Fraktur des Proc. tali post. ist möglich. Für ein Os trigonum spricht die scharf umrissene glatte Begrenzung am Trigonum und Talus und Doppelseitigkeit, die allerdings nicht immer vorhanden ist. Es kann aber auch einmal zu einer Fraktur des Os trigonum kommen, d. h. zu einer Abreißung von Talus, einer Prellung der Coalescenzverbindung durch äußere Gewalt, wie wir das auch z. B. beim Tibiale externum sehen. Folglich können Gehbeschwerden entstehen.

Hasselwander fand unter 120 Fällen von Distorsionen oder Luxationen des Fußes 32mal eine Fraktur oder eine Infraktion des Os trigonum. Ist dieses gelockert, so wirkt es wie ein freier Körper. Dabei scheint sich auch der Bandapparat des Sprunggelenkes gelockert zu haben, daß das Lig. talo-fib. post. sehr oft am Os trigonum ansetzt. So bleiben oft lang dauernde Gehstörungen zurück, die zum Umknicken des Fußes neigen. Hasselwander hat 40 Prozent dieser Fälle beobachtet. Im Röntgenbild sieht man die Verschiebung der Lage des Trigonum, das um 20 Grad verdreht sein kann. In mehreren Fällen kann das Trigonum nach Verstauchungen gelöst sein, damit die Gehbeschwerden aufhören. Hohmann führt die Entfernung des Os trigonum so durch, daß er lateral von der Achillessehne und Peroneussehne durch das hier große Fettlager in die Tiefe eindringt (zum Schutze der Gefäße) und tastet das Os trigonum bei extremer Dorsalflexion des Fußes sehr gut, während es bei Spitzfußstellung dem fühlenden Finger entschwindet. Es kann vorkommen, daß hierbei das Lig. tali-fib. verletzt wird und dann wieder hergestellt werden muß.

Am Calcaneus können zwei weitere Knochenstücke auftreten, der Calcaneus secundareus und das Os sustentaculi tali des Calcaneus. Der Calcaneus secundarius ist ein kleines Knöchelchen am vorderen oberen Rande des Proc. anterior calcanei, das im gewölbten Ausschnitt desselben gelegen ist und durch Coalescenz verbunden wird. Dieses steht mit straffen Bändern mit dem Naviculare in Verbindung und ist außerdem mit Talus und Cuboid gelenkig verbunden. Es kann durch Verlagerung einmal Beschwerden verursachen und wird in diesem Falle für eine Absprengung gehalten.

Krida hat einen Fall beschrieben, wo erst nach Entfernung des Knöchelchens die Beschwerden verschwanden.

Dieses kann aber auch noch eine andere Bedeutung erlangen, insofern als daß es die Brücke zwischen Calcaneus und Naviculare bildet und hierüber die Synostose beider Knochen erfolgt, die Coalitio calcaneo navicularis.

Die andere Abweichung — das Os sustentaculi des Calcaneus — wurde von Pfitzner festgestellt und von Hasselwander als Pseudoepiphyse des Sustentaculum bezeichnet. Hasselwander hat es zweimal klinisch gesehen, und zwar immer einseitig. In der Literatur ist sonst nichts erwähnt. Nach seinen Beschreibungen sitzt es an der hinteren oberen Fläche des Sustentaculum, hat Keilform und coalesciert mit dem Collum tali oben, mit dem Sustentaculum unten. Es ist der Ausgangspunkt für die Verschmelzung zwischen Talus und Calcaneus. Nach Hasselwander war es fühlbar als knöcherne Prominenz dicht unter und hinter der Tibia epicondylos. Es verursachte beim Kanten des Fußes im Sinne der Supination, wie es beim Sport geschieht, offenbar durch Andrücken an den inneren Knöchel Beschwerden. Das Röntgenbild, das in Supinationstellung des Fußes von vorn her aufgenommen worden ist, zeigte ein langes ausgezogenes Sustentaculum, das einem langen zackenartigen Fortsatz entsprach und ihm gegenüber am Talus zwischen beiden wie hineingepaßt liegt. Er liegt frei, d. h. deutlich getrennt von beiden ein dreieckig erscheinendes Knöchelchen, das erwähnte Os sustentaculum.

Am häufigsten wird das Os tibiale externum 1603, von Bauhin gefunden, Gegenstand klinischen Interesses. Bei Frauen wird es fast doppelt so häufig beobachtet wie bei Männern, 14,9 Prozent zu 8,3 Prozent. Volkow hat es häufiger bei primitiven Rassen gefunden. (Bei Melanesiern 31 Prozent, bei Negern 30 Prozent.) Bei Europäern soll es durchschnittlich in 11 Prozent vorhanden sein in Gestalt von halbkugeliger Form, aber verschieden stark entwickelt. Pfitzner bezeichnet es als Sesambein in der Endsehne des M. tibialis post. Es legt sich an die Tuberositas navicularis an und ist mit dieser teils durch Coalescenz, teils durch Synostose verbunden. Es liegt dabei an ihrer plantaren und hinteren Seite. Oft ist es schon äußerlich am Fuß zu erkennen, weil das Naviculare in solchem Falle stärker am medialen Fußrande hervortritt und eine auffallende Lockerung der Bandverbindung hier festgestellt

werden kann. Man kann das Tibiale mit dem Naviculare zwischen zwei Fingern in der Richtung dorsoplantar hin und her schieben, was normalerweise nicht möglich ist, teils durch seine exponierte Lage, teils durch seine Beziehungen zur Sehne M. tibialis post. und dem Bandapparat ist es traumatischen Einwirkungen stärker als andere Knochenstücke ausgesetzt. Aber auch ohne Verletzungen können in dieser Gegend Beschwerden entstehen, besonders bei jugendlichen Patienten mit Veranlagungen zu Knick- und Plattfüßen. Diese Beschwerden hängen offenbar in der Hauptsache mit den Beziehungen des Os tibiale zur Tibialis posticus-Sehne zusammen und dem medialen Bandapparat. Die Sehne, die teils an der Tuberositas navicularis ansetzt, teils mit weiteren Zipfeln am Cuneiforme I, Metatarsale I, ja mitunter auch noch nach lateral zum Metatarsale II und III herübergreifen kann, umfaßt in einem Teil der Fälle das Os tibiale taschenförmig, in einem anderen Teil setzt ein Zipfel der Sehne an das Os tibiale an. Auch das Lig. calcaneo naviculare, das mit der Tibialissehne verschmolzen sein kann, erleidet in solchen Fällen durch den gegen Sehne und Band vordrängenden Knochen eine Dehnung, eine Lockerung, so daß der Halt im Talo-navicular-Gelenk geschwächt ist. Man sieht und fühlt bei der Betastung solcher Füße oft die starke Anspannung der Tibialissehne hinter dem Naviculare. Hier an der Rückseite des Naviculare scheint ein ausgesprochener Bruchschmerz vorhanden zu sein.

Den Franzosen sind die Beschwerden, die mit einem Os tibiale externum zusammenhängen, ebenfalls schon lange bekannt, wie die Arbeiten von Mouchet und Treves zeigen. Sie nennen es Os tibiale externe douloureux. In ihrer Literatur wird ebenfalls auf die Verwechslung mit einer Fraktur des Os naviculare wiederholt hingewiesen.

Wenn wir ein Röntgenbild betrachten, das dorsoplantar aufgenommen wird, so können wir außer dem hinter und unter dem Naviculare liegenden rundlichen Schatten des Os tibiale meist eine charakteristische Formabweichung des Naviculare, eine hakenförmige Vergrößerung seiner Tuberositas, die auch schon Pfitzner bekannt war, erkennen. Diese ragt 1 bis 2 Zentimeter weit über den medialen Fußrand hinaus und umgreift mit diesem Horn den Talusschatten, nach hinten 1–2 cm lang, während normalerweise

der mediale Rand des Kahnbeins kaum 5 mm breit über den inneren Fußrand nach innen ragt. Im Seitenbild kann man das Os tibiale an der hinteren unteren Ecke des Naviculare sehen. Schede hat dieses haken- und hornartige vergrößerte Os naviculare treffend das „Os naviculare cornutum" genannt. Gleichzeitig hat er in einer Arbeit Uhrmachers auf die ursächliche Bedeutung dieser Formvariation für Fußbeschwerden hinweisen lassen, die mit der oben bezeichneten Veränderung der Sehne des M. tibialis post. zu erklären sind.

Faber fand bei einigen Untersuchungen dieses Knochenelementes, daß das Os tibiale externum auch erblich ist und fand es bei Sippschaftsuntersuchungen und konnte es auch bei einigen Zwillingen und deren Mutter beiderseits nachweisen.

Das Os supranaviculare, von Hyrtl gefunden, neuerdings öfter beobachtet, verdient ebenfalls Beachtung, weil bei einem Unfall die Verwechslung mit einer Absprengung möglich ist. Sprengell schildert einen Fall, wo die der Patientin mitgeteilte falsche Diagnose eines Periostbandrisses bei ihr, obwohl sie nur eine Wadenquetschung erlitten hatte, suggestive Schmerzen am Fuße erzeugte.

Auch ohne Unfall können an der Stelle seines Sitzes Beschwerden entstehen. Der Knochen sitzt an der obersten Stelle auf dem Rücken des Naviculare, oder wie Reisner genau zeigt, in einer dorsalen Mulde zwischen Naviculare und Talus.

Aus der Darstellung der verschiedenen Skelettvariationen und den beiden im Einzelnen beschriebenen Fällen eines Os peroneum und des Calcaneussporns ergibt sich, abgesehen von einigen wenigen angeblich angeborenen Veränderungen, daß es sich im wesentlichen um mit der Zeit erworbene Skelettvariationen handelt. Dafür spricht auch einmal die Tatsache, daß viele solche Variationen erst in einem Alter von 40—50 Jahren entstehen, also durch eine zeitlich lang andauernde starke Belastung und Abnutzung. Andererseits spricht die Tatsache einer zu starken Belastung, wie sie bei Berufen, die im Stehen ausgeübt werden, auftreten oder bei übermäßig Sporttreibenden ebenfalls dafür, daß es sich um erworbene Skelettstücke handelt. Zusammenfassend bleibt die Erklärung von Pfitzner und Baetz-

ner, die sich auf einer durch langjährige Erfahrung bestätigten Grundlage aufbauen, die bestmögliche. Sie besagt für diese Variationen, wie sie besonders am Beispiel des Os peroneum und des Fersenbeinsporns gezeigt und erklärt wurden, daß es sich dabei um nicht angeborene, sondern um erworbene Bildungen handeln kann, die im Laufe der Zeit der Belastung und des übermäßigen Gebrauches des Fußes bei sportlichen Beanspruchungen entstanden sind.

Schrifttumsverzeichnis.

Apelt und Rolly: Ueber Spornbildungen am Calkaneus und Olecranon. Arch. klin. chir. 105,2.

Baetzner: Gelenk und Beruf. Med. Welt 1932 Nr. 51/52.

— Sportschäden am Bewegungsapparat, Urban u. Schwarzenberg 1927.

Blencke: Die Ossificationsstörung des Calkaneus als eigenes Krankheitsbild, Zel. Chir. 1923, Nr. 8.

— Bemerkungen über den Calkaneusporn. Zeitschrift für Orthopädische Chirurgie, 20, 1908.

— Ueber Sportschäden der Gelenke. 16. Tagung der mitteldeutschen Chirurgen, Referat Zbl. Chir. 1930, Nr. 9.

Boerner: Ueber den sogenannten Calkaneussporn. Deutsche Zeitschrift für Chirurgie. 101, S. 581.

Brousses et Bertier: De la talalgie, Rev. de chir. 1895, Nr. 8.

Engels: Ueber den normalen Fuß und den Plattfuß, Z. orthop. Chir. 12.

Faber: Ueber das Os intermetatarseum. Z. Orthop 61 (1934).

— Zur Vererbung von Varietäten am Fußskelett, Verg. dtsch. orthop. Ges. 1936.

— Os tibiale externum bei erbgleichen Zwillingen, Erbarzt 1937. Nr. 6.

Fick: Ueber die Bewegungen und die Muskelarbeit an den Sprunggelenken des Menschen, Sitzungsber. Preuß. Akad. Wiss. Physik. = Math. Klasse 1933.

— Handbuch der Anatomie und Mechanik der Gelenke, Jena, 1904.

Haglund: Ueber den sogen. Calkaneussporn, Zeitschr. f. orthop. Chirurgie, 1908.

— Beitrag zur Klinik der Achillessehne. Z. orthop. Chirurgie, 19

— Ueber die Fraktur des Epiphysenkerns des Calkaneus, nebst allgemeinen Bemerkungen über einige ähnliche juvenile Knochenkernverletzungen Arch. klin. Chir. 19.

Hasselwander: Atlas der Anatomie des menschlichen Körpers im Röntgenbild, München 1926.

— Untersuchungen über die Ossifikationen des menschl. Fußskeletts, Inaug.-Diss. München 1903.

Hohmann: Bein und Fuß, 3. Auflage 1939.

Köhler: Grenzen des Normalen und Anfänge des Patholog. im Röntgenbilde, 7. Auflage, Leipzig 1931.

Lorenz: Die Lehre vom erworbenen Plattfuß, Stuttgart.

Matheis: Versuch einer praktischen Systematik der Fußverbildungen, Zeitschrift orthop. Chir. 47.

Mouchet: Hallux valgus rapport, Rev. d'Orthop. 1922, 593.

Pfitzner: Beiträge zur Kenntnis des menschlichen Extremitätenskeletts VII.

— Die Variationen im Aufbau des Fußskeletts Morphol. Arbeiten von Schwalbe Bd. 6, Jena 1896.

Pitzen: Fortschritte in der Behandlung der Athropathia deformans, Fortschr. Therapie 1932, Heft 14.

Plettner: Ueber die Exostose des Fersenbeines, Jahresber. d. Gesellsch. für Natur- und Heilkunde in Dresden 1900.

— Der Fersenschmerz, München Med. Wochenschrift 1927 Nr. 32.

Reisner: Drei Fälle von Os supranaviculare, Röntgenpraxis 2. Jahrg. Heft 9.

Sarrazin: Der Calkaneussporn. Erg. Chir. 7 (1913).

— Beiträge zur Entstehung und Behandlung des Calkaneusspornes, Dtsch. Zeitschrift für Chir. 102.

Sprengell: Die akzessorischen Fußwurzelknochen und ihre Bedeutung für die Begutachtung Fußverletzter, Münch. Unfallheilkunde 1931, 162.

Strasser: Lehrbuch der Muskel- und Gelenkmechanik, Berlin 1908.

Treves: Os tibiale externum douloureux. Opération Guérison Rev. d'Orthop. 1928.

Uhrmacher: Varietäten des Fußskeletts als Grundlage von Fußbeschwerden, Z. Orthop. 61 (1934).

Virchow: Ueber Gehen und Stehen. Sitzungsbericht phys.-med. Gesellschaft Würzburg 1883.

— Ueber den Calkaneussporn, Berliner med. Wochenschrift 1916, Seite 995.

Lebenslauf.

Am 22. Oktober 1913 wurde ich als Sohn des Landwirts Franz Klemp und seiner Ehefrau Mathilde, geb. Wollschläger, zu Eickfier, Kr. Schlochau, geboren.

Nach 9jährigem Besuch der höheren Schule legte ich Ostern 1936 am Fichtegymnasium zu Bln.-Wilmersdorf die Reifeprüfung ab. Im Februar 1939 bestand ich nach fünf medizinischen Semestern an der Universität Jena die ärztliche Vorprüfung. Nach weiteren fünf klinischen Semestern legte ich im Winter und Frühjahr 1940/41 das Staatsexamen an der Universität in Berlin ab.